

# Individuality embedded in contact calls of beluga whales *Delphinapterus leucas*

学位名	博士(工学)
学位授与機関	東京海洋大学
学位授与年度	2015
学位授与番号	12614博甲第402号
URL	<a href="http://id.nii.ac.jp/1342/00001281/">http://id.nii.ac.jp/1342/00001281/</a>

## 【課程博士】（博士論文審査及び最終試験の結果要旨）

学生氏名：三島 由夏

博士論文題目：Individuality embedded in contact calls of beluga whales *Delphinapterus leucas*  
(ベルーガのコンタクトコールに見られる個性)

### 博士論文審査：

学生から提出された博士論文について、公開発表会が 2 月 15 日に行われ、審査委員と学生の間で質疑応答が繰り返しなされ、博士論文としての質を十分に確保しているとの結論に至った。

ベルーガは北極域に生息し、回遊する種である。離合集散社会と言われることが多い。しがたって、個体特有のコンタクトコールを持っている可能性が示唆される。そして近年、PS1(One type of pulsed sound)と呼ばれる広帯域のパルスタイプの音をコンタクトコールに使っており、そこに個性があると報告された。本研究では、二つの水族館で鳴音収録を行い、PS1 の機能や個性の形に関してさらなる研究を行った。また、PS1 に見られた個性がベルーガの知覚レベルにおいても機能しているのかを調べるために、プレイバック実験を行う必要がある。しかし、従来の水中スピーカは 20kHz までしか感度がなく、PS1 のような広帯域パルス音を忠実に再生することができない。そこで、今後のプレイバック実験のために、広帯域水中スピーカの開発を行い、広帯域送信システムを構築した。最初に、名古屋港水族館で鳴音収録を行った。PS1 は隔離状態において最も頻度の高い (38 %) 鳴音タイプであり、コンタクトコールの機能があることが明らかになった。PS1 を個体間で比較したところ、パルス間隔 (IPI) の時間変化、IPI コンターが個体内で定型であり個体間で変異があった。次に、名古屋港水族館で示唆された PS1 のコンタクトコール機能や個性がベルーガの種に共通するものなのかどうかを確かめるために、しまね海洋館アクアスで鳴音収録を行った。その結果、PS1 は音声交換に使われており、約 1 秒以内に返答するというルールによって規制されていると考えられた。これらの結果から、PS1 はコンタクトコールとして機能しており、そこには個体差があるといえる。ベルーガは仲間の PS1 を識別できるのか、そして、独立した個体情報を載せているのかを確かめるためにはプレイバック実験を行う必要がある。そこで、PS1 のプレイバック実験を可能にするために広帯域送信システムを構築した。スピーカには積層圧電アクチュエータを使用した。高周波アクチュエータはアクリル板を用いてランジュバン型にした。さらに送信システムの逆特性を送信信号と相関をとることにより 7 kHz から 175 kHz に渡り  $\pm 5.5$  dB まで平坦にすることに成功し、本システムにより PS1 のような広帯域パルス音のプレイバック実験を可能にした。

以上の内容から、学生から提出された博士論文は、国内外の研究の水準に照らし、生物音響学研究分野における学術的意義、新規性、独創性及び応用的価値を有しており、博士の学位に値することを審査委員一同確認した。

### 最終試験の結果要旨：

最終試験は 2 月 15 日に行われた。審査委員一同出席の下、学生に対して、博士論文の内容について最終確認のための質疑応答を行い、その内容は十分であった。一方、専門知識については公開発表会当日の質疑応答時や予備審査時でのディスカッションを含め十分であると審査委員一同確認した。

学術論文は 2 編が第一著者として公表済み(三島由夏,宮本佳則,笹倉豊喜:イルカスピーカの開発,海洋音響学会誌, 40(1),p. 27-36,2013. Y. Mishima,T. Morisaka,M. Itoh,I. Matsuo,A. Sakaguchi, Y. Miyamoto:Individuality embedded in the isolation calls of captive beluga whales (*Delphinapterus leucas*),Zoological Letters,DOI: 10.1186/s40851-015-0028-x,p.1-27,2015.)であることを確認した。また、講演発表は国際会議 4 回、国内学会 10 回であることを確認した。

博士論文、学術論文は英語で書かれており、かつ、国際会議において英語で発表しており、英語の学力については問題ないと判断した。

以上から、本学生について博士論文審査、最終試験とも合格と判定した。